

# Приморская станция: итоги и перспективы

## Primorye vegetable experimental station: results and prospects

Антидзе Н.К., Сакара Н.А., Михеев Ю.Г., Леунов В.И.,  
Ванюшкина И.А., Лапина Н.В., Тарасова Т.С., Синиченко Н.А.

Antidze N.K., Sakara N.A., Mikheev Yu.G., Leunov V.I.,  
Vanyushkina I.A., Lapina N.V., Tarasova T.S., Sinichenko N.A.

### Аннотация

Увеличение численности населения на российском Дальнем Востоке (РДВ) и ее стабилизация связаны прежде всего с привлекательностью и оптимизацией здорового питания проживающего здесь населения. Основа такого питания – снабжение свежими овощами и пищевыми продуктами, изготовленными на основе свежих, переработанных и законсервированных овощей. Проблема самообеспечения населения Дальнего Востока продуктами сельского хозяйства возникла с начала его освоения, т.е. с середины XVIII века, и даже сегодня еще далека от решения. Для устранения дефицита овощной продукции (391,1 тыс. т) нами рассчитаны необходимые объемы производства овощей на Дальнем Востоке для полного самообеспечения населения на период с 2020 по 2025 годы. Приморский край, будучи самым южным регионом России, не отличается по уровню самообеспеченности населения овощами. Производство овощей резко изменяется по годам, вследствие чего этот показатель варьирует от 53,1 до 86,8%, что лишь немногим превышает самообеспеченность в целом по Дальнему Востоку. К числу причин, сдерживающих развитие овощеводства в Приморском крае, можно отнести и недостаточное научное обеспечение этой отрасли. Для решения этой проблемы была создана Приморская овощная опытная станция, история которой начинается с создания в 1980 году в селе Кневичи Приморского края Дальневосточного опорного пункта ВНИИ овощного хозяйства. Сотрудники этого учреждения стали вести исследования по актуальным проблемам овощеводства в Приморском крае (технологическая модернизация возделывания овощей в полевых условиях и зимних блочных теплицах; селекция и семеноводство; вопросы земледелия, агрохимии и защиты растений от болезней, вредителей и сорной растительности). Цель данной публикации – обобщить многолетнюю работу Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО по научному обеспечению овощеводства Приморского края и показать перспективу дальнейшей деятельности этого научно-го коллектива.

**Ключевые слова:** Дальний Восток, Приморская овощная опытная станция, овощеводство, селекция, исследования, результаты, перспективы.

**Для цитирования:** Приморская овощная опытная станция: итоги и перспективы / Н.К. Антидзе, Н.А. Сакара, Ю.Г. Михеев, В.И. Леунов, И.А. Ванюшкина, Н.В. Лапина, Т.С. Тарасова, Н.А. Синиченко // Картофель и овощи. 2021. №12. С. 16-19. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.55.45.002>

**В** 1980 году в Приморье, в с. Кневичи Приморского края был создан Дальневосточный опорный пункт Всероссийского НИИ овощного хозяйства с передачей в структуру института в качестве опытного хозяйства совхоза «Артемовский» (ОПХ).

Перед опорным пунктом и у ОПХ были поставлены задачи: опытное внедрение перспективных технологий возделывания и комплекса машин с базовыми параметрами: колесей энергосредства 1,8 м и шири-

ной захвата рабочих органов 5,4 м; уточнение агротребований для создания перспективных машин БОН-5,4, СУПО-5,4, МРП – 5,4 и культиваторов для междурядной обработки с пассивными и активными рабочими органами. Агрегатирование машин комплекса предполагалось с энергосредством тягового класса 2 т. Сотрудники опорного пункта провели большую работу по изготовлению и переоборудованию машин и агрегатов, переобучению механизаторов и овощеводов. Уже

в 1981 году переход на новую технологию возделывания моркови, капусты, свеклы столовой и томатов был осуществлен в «Артемовском» на площади более 250 га.

Через короткое время опорный пункт был преобразован в Дальневосточный отдел НИИ овощного хозяйства. Дальневосточный отдел был структурным подразделением отдела промышленных технологий института и его тематический план НИР был ориентирован на создание комплекса машин и разработку высокомехани-

### Abstract

The increase in the population in the Russian Far East and its stabilization are primarily associated with the attractiveness and optimization of a healthy diet of the population living here, which is based on the supply of fresh vegetables and food products made on the basis of fresh, processed and canned vegetables. The problem of self-sufficiency of the population of the Far East with agricultural products has arisen since the beginning of its development, i.e. since the middle of the 18th century, and is still far from being solved. To eliminate the above-mentioned shortage of vegetable products (391.1 thousand tons), we have calculated the necessary volumes of vegetable production in the Far East for full self-sufficiency of the population for the period from 2020 to 2025. Primorsky Territory, which is the southernmost region of Russia, does not differ in the level of self-sufficiency of the population with vegetables. Vegetable production varies dramatically over the years, as a result of which this indicator varies from 53.1 to 86.8%, which is only slightly higher than self-sufficiency in the Far East as a whole. Among the reasons hindering the development of vegetable growing in the Primorsky Territory, we can also include insufficient scientific support for this industry. For this purpose, the Primorsky Vegetable Experimental Station was created, the history of which begins with the creation in 1980 in the village of Knevichi of the Primorsky Territory of the Far Eastern reference point of the Vegetable Research Institute. As a result of the work of this institution, research began to be carried out on topical problems of vegetable growing in the Primorsky Territory (technological modernization of vegetable cultivation processes in the field and winter block greenhouses; selection and seed production; issues of agriculture, agrochemistry and plant protection from diseases, pests and weeds). The purpose of this publication is to summarize the long-term work of the Primorsky Vegetable Experimental Station – a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution for the scientific support of vegetable growing in the Primorsky Territory and to show the prospects for the further activities of this scientific team.

**Key words:** Far East, Primorskaya vegetable experimental station, vegetable growing, selection, research, results, prospects.

**For citing:** Primorye vegetable experimental station: results and prospects. N.K. Antidze, N.A. Sakara, Yu.G. Mikheev, V.I. Leunov, I.A. Vanyushkina, N.V. Lapina, T.S. Tarasova, N.A. Sinichenko. Potato and vegetables. 2021. No12. Pp. 16-19. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.55.45.002> (In Russ.).

зированных технологий производства овощей в условиях муссонного климата Дальневосточного Приморья.

Полезная и достаточно эффективная работа отдела овощеводства по внедрению в производство комплекса широкозахватных машин для возделывания, уборки, послеуборочной доработки моркови и свеклы столовой, индустриальных технологий производства капусты белокочанной, корнеплодов столовых, томатов, перца, почтовой технологии уборки капусты белокочанной с доработкой вороха на линии и ряда других технологических процессов, способствующих сокращению затрат труда на производство овощной продукции более чем в 2,5 раза и увеличению урожайности на 35–40%, в сравнении с базовой технологией, убедили научный коллектив станции, научных руководителей НИИОХ (Л.С. Бакулев, Э.Д. Галушко, Ю.Я. Колчинский, Б.Н. Крутских и др.), Краевой комитет КПСС и Приморского Крайисполкома в необходимости глубоких комплексных разработок по вопросам защиты растений от болезней, вредителей и сорняков, рационального использования пашни и плодородия почв, разворачивания селекционной работы по созданию высокоинтенсивных сортов и гибридов с комплексной устойчивостью к болезням, адаптированных к местным условиям, развития семеноводства, чтобы отказаться от завоза семян из европейской части России.

В августе 1988 года на основании постановления Правительства РСФСР приказом Госагропрома №642 была создана Приморская овощная опытная станция НИИОХ. В ее составе было три научных отдела: селекции и семеноводства; перспективных технологий производства овощей в открытом грунте; перспективных технологий производства овощей в защищенном грунте.

В 2002 году на базе Приморской овощной опытной станции впервые в России было создано ООО ПОС ВНИИО для апробации своих селекционных и технологических достижений, эффективного обеспечения научно-исследовательского процесса и производства семян овощных и цветочных культур и картофеля, а также получения 6–8 тыс. т товарной продукции этих культур для удовлетворения в них потребностей населения Приморского края и других субъектов Дальнего Востока России.

В соответствии с Федеральным законом от 27 сентября 2013 года № 253-ФЗ «О Российской академии

наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 года № 2591-р Учреждение передано в ведение Федерального агентства научных организаций (ФАНО России).

Согласно Приказа ФАНО России от 07 февраля 2017 года №63 ФГБНУ «Приморская овощная опытная станция Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства» преобразована в филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства».

На юге Дальнего Востока количество стрессовых показателей климата для овощных культур наибольшее в сравнении с другими регионами России, что в значительной степени сказывается на снижении продуктивности, а иногда и гибели растений. В зоне преобладает короткий световой день в весенне-летний период (апрель-август, 16 часов, но зимой составляет 9 часов, что вдвое длиннее, чем в Московской области). Длина светового дня оказывает значительное влияние на рост и развитие овощных растений, которые стремясь закончить вегетацию при коротком дне, снижают свою продуктивность.

Повышенная влажность во второй период вегетации растений (июль, август), когда происходит формирование продуктивных органов, приводит к значительному поражению овощных растений грибными и бактериальными заболеваниями [2].

За период вегетации (апрель-октябрь) выпадает до 86–90% годовой суммы осадков в виде дождя и 10–14% в зимний период в виде снега. В апреле-июне довольно часто наблюдаются засушливые явления, усугубляемые весенними суховеями. Это затрудняет получение дружных всходов выращиваемых овощных культур, снижает приживаемость рассады, маточников корнеплодов и капусты. С июля по сентябрь идут обильные дожди – длительные малоинтенсивные (с суточным максимумом 15–25 мм) и обильные кратковременные дожди с сильными ветрами (с суточным максимумом до 100 мм осадков) [3].

Осадки высокой интенсивности вызывают переувлажнение почвы, в результате чего корневая система сильно страдает, значительно снижая продуктивность растений. На фоне высоких температур и влажности воздуха, снижении солнечной

инсоляции, повышается интенсивность агрессивных рас грибных, бактериальных, вирусных болезней, угнетающих овощные растения [4].

В период обильных летне-осенних осадков пахотный слой почвы перенасыщается влагой, которая не просачивается через плотные слабопроницаемые подпахотные горизонты, что ведет к избыточному переувлажнению почвы. После каждого обильного дождя почва уплотняется, а с подсыханием сильно уплотняется, на поверхности образуется прочная корка. Резко ухудшается скважность, водопроницаемость, аэрация пахотного слоя почвы, что приводит к значительной потере урожая овощных культур.

Сорта и гибриды для условий края должны соответствовать особенностям климата и особенностям технологии и уборки [5].

*Основные направления исследований следующей стадии.*

Разработка низкозатратных зональных экологически безопасных технологий производства овощей в открытом и защищенном грунте.

Создание новых гибридов и сортов овощных, бахчевых и цветочных культур и картофеля, отличающихся высокими вкусовыми, пищевыми и технологическими качествами, устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды, с высоким потенциалом продуктивности, адаптированные к почвенно-климатическим условиям региона.

Оптимизация зональных систем земледелия в овощеводстве на адаптивно-ландшафтной основе и биологической интенсификации производства овощных культур и картофеля.

Усовершенствование интегрированной системы защиты овощных культур от вредителей и болезней в условиях Приморского края.

*Основные достижения станции.*

Наиболее рационально, с точки зрения экономики, экологии, технологии, позволяющее решить в значительной степени проблему влияния неблагоприятных факторов среды, – выведение местных сортов и гибридов. Это зачастую надолго снимает многие отмеченные проблемы, особенно поражаемость болезнями. Поэтому развитие регионального селекционного процесса, в частности, по овощным культурам – приоритетно в с.-х. науке региона. Селекционная работа здесь в основном направлена на создание сортов и гибридов, устойчивых к патогенам, переувлажнению почвы,

холодостойких, с высокими товарными и вкусовыми качествами. В ней задействовано 20–25 видов овощных и цветочных культур. Ежегодно в селекционных питомниках испытывают до 1500 сортов и гибридов томата, перца сладкого, баклажана, фасоли, кабачка, лука репчатого, тыквы и других культур.

На станции было создано и передано на государственное сортоиспытание около 100 селекционных достижений, многие из которых включены в Госреестр РФ. Успешно ведется селекция капусты белокачанной. Для условий Дальнего Востока сотрудники станции создали широко распространявшиеся в регионе сорта Кневичанка и Приморочка, относительно устойчивые к слизистому бактериозу, обладающие высокой регенерацией корневой системы после кратковременного затопления. Сорта лука репчатого селекции станции Дмитрий, Ивашка, Ракета в условиях короткого светового дня на 99–100% завязывают луковицу при посеве семенами в грунт. Созданы сорта томата Одиссей, Патрокл, Саммит, Посыет – для цельноплодного консервирования; Дерсу, Приморец – относительно устойчивые к наиболее вредоносному в зоне септориозу. Сорта перца сладкого Свежесть, Радость, Артемка, баклажана – Егорка, Медвежонок, Квартет для различных сооружений защищенного грунта, более скороспелые, чем сорта, созданные в европейской части России, выдерживают пониженные температуры воздуха в начале вегетации. Созданные для Дальнего Востока сорта моркови Тайфун, Суражевская 1, Приморская 22 и столовой свеклы Успех и Приморская 4, устойчивые к альтернариозу и церкоспорозу соответственно, которые в элифитийные годы приводят к большим потерям урожая, очень ценятся у местных сельхозпроизводителей, как не требующие многократных обработок фунгицидами. Сорта астры однолетней (Семейная, Сказка, Даная, Любка, Марш Мендельсона и др.) пользуются большим спросом у местного населения. В результате селекционной работы выведен и включен в Госреестр с 2020 года сорт картофеля Артемовец, устойчивый к фитофторозу и картофельной нематоде [5].

Для внедрения своих селекционных достижений в производство на станции налажено их семеноводство с реализацией в лучшие годы

до 2–2,5 т семян моркови, столовой свеклы, лука репчатого, капусты белокачанной, плодовых, тыквенных, бобовых и цветочных культур; до 80–100 т лука-севка и 700–800 т элиты лучших сортов картофеля.

Техническая и технологическая модернизация производства овощной продукции при гребне-рядовой технологии хорошо изучена и широко внедряется в овощеводстве Дальнего Востока, благодаря исследованиям в ФГБНУ ДальНИИСХ и на Приморской овощной опытной станции [6].

Основные технологические разработки Приморской ООС – филиала ФГБНУ ФНЦО, созданные совместно с ФГБНУ ВНИИО и ФГБНУ ФНЦО, следующие.

Разработана унифицированная технология с созданием и освоением в производстве комплекса машин для возделывания и уборки овощей на агромелиоративных грядах шириной 180 см в зоне Дальнего Востока. Год внедрения – 1987 [7, 8, 9].

Разработаны ресурсосберегающие технологии выращивания гибридов огурца, томата, салата и зеленных культур в зимних блочных теплицах малообъемным способом, обеспечивающие получение экологически безопасной продукции в VII световой зоне Дальнего Востока с урожайностью до 45 кг/м<sup>2</sup>. Годы внедрения – 2009–2013.

Усовершенствована зональная система овощеводства на основе адаптивно-ландшафтных подходов при размещении и выращивании овощных культур и картофеля на Дальнем Востоке. Годы внедрения – 2000–2005.

Разработаны способы и агроприемы оптимизации гумусного состояния почв и использования биологического азота в овощных и овоще-картофельных севооборотах на юге Дальнего Востока. Год внедрения – 2010.

С участием Приморской ООС – филиала ФГБНУ ФНЦО разработаны методические основы создания сортов для широкорядной (гребневой) технологии возделывания картофеля для условий Дальнего Востока. Годы внедрения: 2018–2019.

Разработана технология производства семян капусты, основанная на выращивании семенников в неотапливаемых пленочных теплицах. Технология семеноводства моркови включает получение маточников в Прибрежной зоне с последующей их высадкой в лесостепной зоне, более благоприятной для их роста и раз-

вития. Оработаны вопросы семеноводства сортов баклажана Квартет, фасоли спаржевой Лада и Тайга, гибрида моркови F<sub>1</sub> Восход.

Отделом перспективных технологий открытого грунта адаптированы и унифицированы технологии для различных категорий производителей, позволяющие возделывать овощи и пряновкусовые культуры (укроп, сельдерей, кинза) на грядах 180 см и гребнях 90 см специализированными комплексами машин шириной захвата 5,4 м; 3,6 м и 1,8 м, выпуск которых налажен на местных заводах.

Усовершенствована зональная система овощеводства на основе адаптивно-ландшафтных подходов и биологизации земледелия с введением в структуру овощных севооборотов сидератов и многолетних трав до 50%, применением систем ресурсосберегающих способов обработки почвы и внесения удобрений.

Разработаны способы эффективного использования биологических и химических средств защиты корнеплодных и пасленовых культур от болезней и вредителей.

В результате этих разработок учеными станции местному производству была предложена усовершенствованная овощеводческая система земледелия, внедрение которой повысило урожайность овощей в 1,5–2 раза.

При этом станция не обошла вниманием и овощеводство защищенного грунта, превратив ОПХ «Дальневосточное» и другие хозяйства края в рентабельные организации по производству овощной продукции во внесезонное время на Дальнем Востоке.

Отделом защищенного грунта разработаны сортовые технологии выращивания гибридов огурца, томата, перца, баклажана, салата и зеленных культур в зимних блочных теплицах традиционным и малообъемным способами в VII световой зоне Дальнего Востока.

Разработаны рекомендации по технологии овощеводства для Приморского и Хабаровского краев, Амурской и Сахалинской областей. Их внедрение в производство обеспечивает повышение урожайности до 45 кг/м<sup>2</sup>.

Исследования ведутся совместно с ведущими научными и учебными коллективами страны: ФГБНУ ФНЦО, ФГБНУ ВНИИХ, ФГБНУ УралНИИСХ, ФГБНУ Приморский НИИСХ, ФГБНУ ДальНИИСХ, ДВФУ, Ботанический

сад МГУ. Успешно идет научное сотрудничество с Китаем, Японией, Южной Кореей, США и Голландией.

Таким образом, на основании представленных исследований в современном овощеводстве Приморского края была разработана

научно обоснованная и широко используемая система рационального землепользования. Ее научная, экологическая и экономическая состоятельность подтверждается данными производственной деятельности Приморской овощной опытной стан-

ции, где средний урожай основных овощных культур составляет 40–50 т/га и выше, а плодородие почвы по основным показателям имеет положительный или близкий к нулевому баланс.

### Библиографический список

1. Основные проблемы Дальневосточного овощеводства / Н.А. Сакара, А.В. Солдатенко, Г.И. Сухомиров, Т.С. Тарасова, В.И. Ознобихин // Овощи России. 2020. №6. С. 3–7.
2. Справочник по климату СССР. Вып. 26. Приморский край. Ч. 1. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние. Л.: Гидрометеиздат, 1966. 80 с.
3. Справочник по климату СССР. Вып. 26. Приморский край. Ч. 2. Температура воздуха и почвы. Л.: Гидрометеиздат, 1966. 220 с.
4. Леунов В.И., Михеев Ю.Г. Столовые корнеплоды на юге Дальнего Востока. Владивосток, 2010. 179 с.
5. Колодкин В.Г., Корнилов А.С. Селекция овощных культур на Приморской опытной станции ВНИИО (ПООС ВНИИО) // Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства. М., 2015. С. 266–269.
6. Сидоренко С.П. Технологическое обоснование комплекса машин для возделывания овощных культур в зоне Дальнего Востока: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1987. 21 с.
7. Колодкин В.Г. Разработка механизированной технологии уборки белокочанной капусты в условиях Приморского края / Основные направления научных исследований и перспективы развития овощеводства в Приморском крае: доклады краевой научно-производственной конференции, 20-21 марта 1990. Артем: ПООС, 1990. С. 37–43.
8. Разработка и внедрение унифицированных технологических процессов и комплекса машин для возделывания овощных культур. Усовершенствовать и оценить технологический процесс и комплекс машин для возделывания овощных культур с использованием дополнительных рабочих органов на агромеристивных грядках и гребнях. Научный отчет (заключительный). НПО «Россия». ПООС. М., 1990. 37 с.
9. Федяй В.П. Осваивайте современные агротехнологии // Картофель и овощи. 2008. №5. С. 8–10.

### References

1. The main problems of Far Eastern vegetable growing. N.A. Sakara, A.V. Soldatenko, G.I. Sukhomirov, T.S. Tarasova, V.I. Oznoibikhin. Vegetables of Russia. 2020. No6. Pp. 3–7 (In Russ.).
2. Handbook of the USSR climate. Vol. 26. Primorsky Krai. Part 1. Solar radiation, radiation balance and sunshine. Leningrad. Hydrometeoizdat. 1966. 80 p. (In Russ.).
3. Handbook of the USSR climate. Vol. 26. Primorsky Krai. Part 2. Air and soil temperature. Leningrad. Hydrometeoizdat. 1966. 220 p. (In Russ.).
4. Leunov V.I., Mikheev Yu.G. Root crops in the south of the Far East. Vladivostok. 2010. 179 p. (In Russ.).
5. Kolodkin V.G., Kornilov A.S. Selection of vegetable crops at the Primorsky experimental station of VNIIO (POOS VNIIO). Scientific support of the vegetable growing industry of Russia in modern conditions. Collection of scientific papers based on the materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing. Moscow. 2015. Pp. 266–269 (In Russ.).
6. Sidorenko S.P. Technological justification of the complex of machines for the cultivation of vegetable crops in the Far East zone: abstract of thesis of Cand. Sci. (Agr.). Moscow. 1987. 21 p. (In Russ.).
7. Kolodkin V.G. Development of mechanized technology of harvesting white cabbage in the conditions of Primorsky Krai. Main directions of scientific research and prospects for the development of vegetable growing in Primorsky Krai: reports of the regional scientific and production conference. March 20–21. 1990. Artem. POOS. 1990. Pp. 37–43 (In Russ.).
8. Development and implementation of unified technological processes and a complex of machines for the cultivation of vegetable crops. To improve and evaluate the technological process and complex of machines for cultivating vegetable crops using additional working bodies on agro-reclamation ridges and ridges. Scientific report (final). SPO Russia. POOS. Moscow. 1990. 37 p. (In Russ.).
9. Fedyai V.P. Develop modern agricultural technologies. Potato and vegetables. 2008. No5. Pp. 8–10 (In Russ.).

### Об авторах

Антидзе Наталья Константиновна, врио руководителя Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ Федеральный научный центр овощеводства. E-mail: natantidze@mail.ru

Сакара Николай Андреевич, канд. с.-х. наук, зам. директора по научной работе, Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: nsakara@inbox.ru

Михеев Юрий Григорьевич, доктор с.-х. наук, г.н.с., зав. отделом, Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: jgmihееv53@mail.ru

Леунов Владимир Иванович, доктор с.-х. наук, профессор, профессор кафедры овощеводства, РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: vileunov@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-9445-5636/>

Ванюшкина Ирина Алексеевна, с.н.с., Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО

Лапина Наталья Васильевна, с.н.с., Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО

Тарасова Татьяна Сергеевна, м.н.с., Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: yaktakoma79@mail.ru

Синиченко Наталья Александровна, с.н.с., Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО

### Author details

Antidze N.K., acting head of Primorskaya Vegetable Experimental Station – branch of FSBSI Federal Scientific Vegetable Center. E-mail: natantidze@mail.ru

Sakara N.A., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow, Primorskaya VES – branch of FSBSI FSVC. E-mail: nsakara@inbox.ru  
Mikheev Y.G., D.Sci. (Agr.), chief research fellow, head of Department, Primorskaya VES – branch of FSBSI FSVC. E-mail: jgmihееv53@mail.ru

Leunov V.I., D. Sci. (Agr.), prof., professor of department of vegetable growing, RSAU-MTAA after K.A. Timiryazev. E-mail: vileunov@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-9445-5636/>

Vanyushkina I.A., senior research fellow, Primorskaya VES – branch of FSBSI FSVC

Lapina N.V., senior research fellow, Primorskaya VES – branch of FSBSI FSVC

Tarasova T.S., junior research fellow, Primorskaya VES – branch of FSBSI FSVC. E-mail: yaktakoma79@mail.ru

Sinichenko N. A., senior research fellow, Primorskaya VES – branch of FSBSI FSVC